



**INSTITUTO SUPERIOR DE ENGENHARIA DE LISBOA**  
**Área Departamental de Engenharia Química**

## **TÉCNICAS PREDITIVAS APLICADAS A CONTROLO DE PROCESSOS**

**Sérgio Jorge Pereira da Costa**

Trabalho Final de Mestrado para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Química

### **Resumo:**

A necessidade que as indústrias têm, hoje em dia, de lidar com processos cada vez mais complexos, onde a quantidade de variáveis a controlar e restrições processuais a impor aumentou exponencialmente nas últimas décadas. Uma maior competitividade e eficiência, lado-a-lado com a redução de custos, proporcionou à comunidade científica e industrial explorar mais profundamente o controlo de processos, com vista à construção de técnicas avançadas para fazer face a estas exigências.

O controlo preditivo baseado em modelos - MPC- engloba diversas classes de controladores que utilizam algoritmos de predição/previsão e modelos matemáticos representativos do sistema, que juntamente com restrições processuais permitem operar junto de referências e tornar o controlo mais eficiente e seguro.

O sucesso do MPC nos sistemas lineares com restrições deve-se, sobretudo, ao facto de reduzir o problema de optimização a um problema de programação quadrática, de fácil implementação e resolução. Além do mais, trata-se de um tipo de controlo bastante flexível e, ao mesmo tempo, mais robusto que o controlo clássico ou convencional, já que pode lidar com processos multivariáveis sem precisar de alterações significativas na sua construção.

Neste trabalho aplicam-se técnicas de controlo preditivo a processos não lineares multivariáveis. Estuda-se, ainda, o desempenho desta classe de controladores comparando-a com técnicas de controlo convencional. Nomeadamente, estuda-se um sistema de três tanques em que o caudal é manipulado através de válvulas com característica não linear. O processo é modelado através de princípios de conservação e é validado por um conjunto real de ensaios que permitiu, ainda, obter experimentalmente a característica das válvulas.

O modelo validado permitiu desenvolver um controlador preditivo multivariável para controlar os níveis da instalação. Demonstra-se que os controladores preditivos apresentam grandes vantagens em relação ao controlo clássico com malhas independentes.

**Palavras - Chave:** Controlo preditivo, Linearização de sistemas não lineares, Sistemas multivariáveis, Programação quadrática.

**Novembro de 2008**